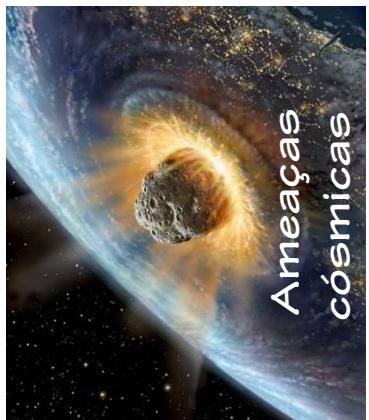


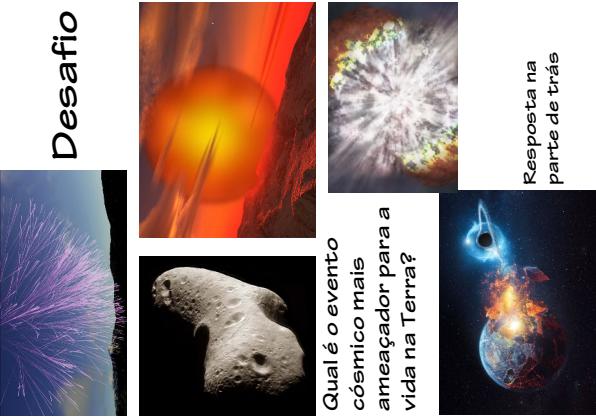


Ameaças cósmicas



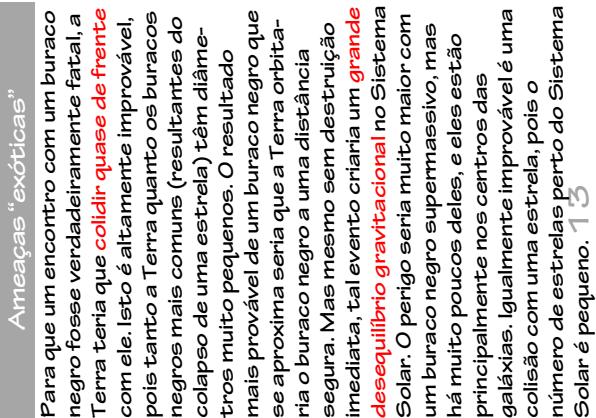
O Universo no meu bolso

Desafio



Qual é o evento cósmico mais ameaçador para a vida na Terra?

Resposta na parte de trás



Ameaças "exóticas"

Para que um buraco negro fosse verdadeiramente fatal, a Terra teria que **colidir quase de frente** com ele. Isto é altamente improvável, pois tanto a Terra quanto os buracos negros mais comuns (resultantes do colapso de uma estrela) têm diâmetros muito pequenos. O resultado mais provável de um buraco negro que se aproxima seria que a Terra orbitaria o buraco negro a uma distância segura. Mas mesmo sem destruição imediata, tal evento criaria um **grande desequilíbrio gravitacional** no Sistema Solar. O perigo seria muito maior com um buraco negro supermassivo, mas há muito poucos deles, e eles estão oprimidos entre os centros das galáxias. Igualmente improvável é uma colisão com uma estrela, pois o núcleo das estrelas é uma parte do Sistema Solar é pequena. 13



Raios cósmicos e emissões solares

O chamado **vácuo do espaço** não é um vácuo absoluto. Na verdade, o espaço é permeado por um fluxo constante de partículas de todos os tipos (protons, elétrons, etc.) vindas de outras estrelas e galáxias. Somos continuamente bombardeados por uma **chuva de partículas** (muitas vezes partículas secundárias, ver página oposta). Quando os raios cósmicos são muito energéticos, eles podem causar mutações genéticas. Esta é a **ameaça cósmica mais comum** à qual a vida na Terra se adaptou.

As partículas emitidas pelo Sol durante suas erupções não afetam nossos corpos, mas podem **perturbar** as telecomunicações, pôr em perigo as aeronaves de alta altitude e causar **danos** aos satélites.

O Universo no meu bolso

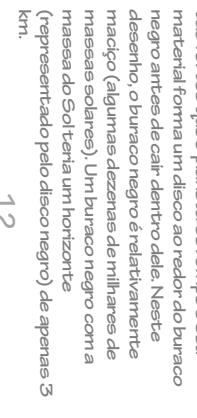


Em cerca de 6 bilhões de anos, o Sol evoluirá das estrelas com grande precisão. O Sol está atualmente no meio de um período bastante estável que durará cerca de 5 bilhões de anos.

Entretanto, sua luminosidade aumentará em 10% nos **próximos bilhões de anos**, o que começará a eliminar a água líquida e a vida na superfície da Terra. Após o período estável, a evolução do Sol se tornará catastrófica. Ele se tornará uma gigante vermelha e terá um diâmetro 100 vezes maior. Abrangerá os planetas Mercúrio e Vênus, e a Terra será um deserto resplandecente.

Mas, em uma escala de tempo humana, a evolução do Sol não é perigosa e não é a **causa do atual aquecimento global**.

Representação artística do Sol no início de sua fase de expansão vista da Terra, que será então um deserto escaldante, aqui a 5-6 bilhões de anos. Ele então ocupará quase todo o céu!



Impression artística de como poderia ser uma quase colisão da Terra com um buraco negro. Perto do buraco negro, os efeitos da maré são tão fortes que o planeta se rompe e seu material forma um disco ao redor do buraco negro antes de cair dentro dele. Neste desenho, o buraco negro é relativamente maciço (algumas dezenas de milhares de massas solares). Um buraco negro com a massa do Sol teria um horizonte (representado pelo disco negro) de apenas 3 km.

12

5

8

6



2



A primeira astroresta apareceu no período Devoriano, há cerca de 400 milhões de anos (à esquerda, uma imagem de uma selvaturia). Esta obra mostra o que o pintor considerava ser o aspecto mais precioso da natureza: o poder do mar, a firmeza do solo, a leveza do ar, e o esplendor do nascimento.



A primeira astroresta apareceu no período Devoriano, há cerca de 400 milhões de anos (à esquerda, uma imagem de uma selvaturia).



Um exemplo do que uma ameaça cósmica pode nos fazer: a destruição de uma floresta siberiana pelo meteoro.

Tunguska em 1908.



Encontro com um buraco negro



Encontro com um objeto cruzando a órbita da Terra



Evolução do Sol



Explosão de supernova

Mais a atividade humana pode gerar outras ameaças.



Tradução: Natália Vale Asari
TUIIMP Creative Commons



Para saber mais sobre esta coleção e os temas apresentados neste livro, você pode visitar:
<http://www.tuimp.org>

Créditos:
4.1: NASA; 4.2: NASA; 4.3: Emmanuel Balibert; 6.1: NASA; 6.2: Alan Hildebrand, AstrabaseUSA University; Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Yucatán; 6.2: Steve Jurvetson, CC by-nc 2.0; 10.1: NASA; 10.2: NASA/JCIM; Weiss; 12.1: ESO/M.Kornmesser

Este livrinho foi escrito em 2021 por Georges Alecian e revisado por Jean Schneider. Ambos são do Observatório de Paris e do CNRS (França).
(© 2015, AstroArt de David A. Hardy)

O Universo no meu bolso No. 21
Este livrinho é uma explosão de supernova (SN) é um dos processos mais energéticos do Universo (ver TUIIMP 9). É um fenômeno relativamente raro, com somente 1 a 3 imagens da capa: Um asteroide que colide com a Terra como imaginado por D. Hardy (© 2015, AstroArt de David A. Hardy)

Créditos:
4.1: NASA; 4.2: NASA; 4.3: Emmanuel Balibert; 6.1: NASA; 6.2: Alan Hildebrand, AstrabaseUSA University; Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Yucatán; 6.2: Steve Jurvetson, CC by-nc 2.0; 10.1: NASA; 10.2: NASA/JCIM; Weiss; 12.1: ESO/M.Kornmesser

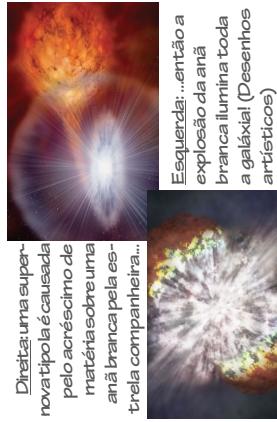


A Terra está em perigo?
A Terra foi formada há cerca de 4,5 bilhões de anos, ao mesmo tempo em que o Sol e os outros planetas do Sistema Solar. Os primeiros vestígios de vida apareceram cerca de um bilhão de anos mais tarde. Nos 3,5 bilhões de anos desde então, nenhuma catástrofe cósmica foi suficientemente destrutiva para erradicar toda a vida em nosso planeta! Mas será que podemos descartar qualquer ameaça? A resposta é não!

Neste livrinho, discutiremos os perigos cósmicos que nos ameaçam, desde os mais freqüentes até os mais hipotéticos. Mas falaremos apenas dos perigos identificados em nosso estado atual de conhecimento, esperando que não haja outros...

Supernovae
Uma explosão de supernova (SN) é um dos processos mais energéticos do Universo (ver TUIIMP 9). É um fenômeno relativamente raro, com somente 1 a 3 supernovas por século em nossa Galáxia. Ela tem cerca de 120.000 anos-luz de diâmetro, então uma supernova deve estar a cerca de 10 anos-luz de distância. A probabilidade de tal evento atingir a Terra é baixa, mesmo que tal risco não possa ser descartado. Nenhuma estrela próxima parece ser uma supernova em potencial. Note que uma estrela não se torna uma supernova por acidente: é um **estágio normal** de evolução para estrelas de tipo II. Algumas estrelas de massa inferior altamente evoluídas (não o Sol!) também podem se tornar supernovas (tipo Ia) desde que tenham uma estrela companheira.

11



Asteróides tangenciando a Terra e cometas
A formação de planetas ao redor de nossa estrela também produziu um grande número de “pequenos” corpos remanescentes: cometas e milhões de asteroides de todos os tamanhos, desde simples rochas até corpos de tamanho de dezenas de quilômetros que orbitam o Sol (ver TUIIMP 4). Alguns dos maiores são **asteroides que passam de raspaço na Terra** (EGAs do Inglês Earth-grazing asteroids). Os EGAs representam uma ameaça muito séria. Um deles provavelmente causou a extinção dos dinossauros há cerca de 65 milhões de anos. Paranos proteger de tal risco, várias organizações nos EUA e na Europa (missão DART) criaram sistemas de alerta e estão considerando formas de desviar esses astros de suas trajetórias.



A estrela mais próxima capaz de virar supernova (tipo Ia) parece ser Betelgeuse a uma distância de 500 anos-luz

10

A Terra está em perigo?
A Terra foi formada há cerca de 4,5 bilhões de anos, ao mesmo tempo em que o Sol e os outros planetas do Sistema Solar. Os primeiros vestígios de vida apareceram cerca de um bilhão de anos mais tarde. Nos 3,5 bilhões de anos desde então, nenhuma catástrofe cósmica foi suficientemente destrutiva para erradicar toda a vida em nosso planeta! Mas será que podemos descartar qualquer ameaça? A resposta é não!

Asteróide 433 Eros fotografado pela espaçonave NEAR Shoemaker. Este **objeto próximo à Terra** de cerca de 17 km passou最近 a Terra em 2012, a uma distância da Terra de 70 vezes maior que a distância da Lua. Rastro dométrico de 10km de diâmetro, que se acredita ser o responsável pelo **extinção dos dinossauros**. Ele caiu em Chicxulub (Golfo do México) criando uma cratera de 140 km de diâmetro e 30 km de profundidade.

Cratera do Meteorito no Arizona, EUA (1 km de diâmetro) causada por um asteroide de apenas 30m de diâmetro.

7